

PAT-NO: JP406183002A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06183002 A
TITLE: INK JET RECORDING HEAD

PUBN-DATE: July 5, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOSOGAI, KOZO	
MORI, YUTAKA	
KOTAKE, NAOSHI	
SAITO, KOICHI	
FUJII, MASAHIKO	
MORITA, NAOKI	
FUJIMURA, YOSHIHIKO	
KOIZUMI, YUKIHISA	
KATAOKA, MASAKI	
SUZUKI, MASA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI XEROX CO LTD	N/A

APPL-NO: JP04355515

APPL-DATE: December 19, 1992

INT-CL (IPC): B41J002/05

US-CL-CURRENT: 347/56

ABSTRACT:

PURPOSE: To, supply ink smoothly while suppressing crosstalk.

CONSTITUTION: A nozzle 1, an individual reservoir 2, and a part 9 for coupling individual reservoirs 2 are formed in a channel wafer 6 by anisotropic etching. On the other hand, a heater corresponding to each nozzle is formed on a heater substrate 5 and a pit 4 is formed above the heater 3 while furthermore an individual bypass pit 8 corresponding to each nozzle is also formed. The heater wafer 5 and the channel wafer 6 are stuck each other to provide an ink jet recording head. Since an individual bypass pit 8 is formed, individual part of nozzle can be lengthened resulting in the reduction of crosstalk.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-183002

(43)公開日 平成6年(1994)7月5日

(51)Int.Cl.⁵

B 4 1 J 2/05

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平4-355515

(22)出願日

平成4年(1992)12月19日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 細貝 耕三

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 森 豊

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 小竹 直志

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

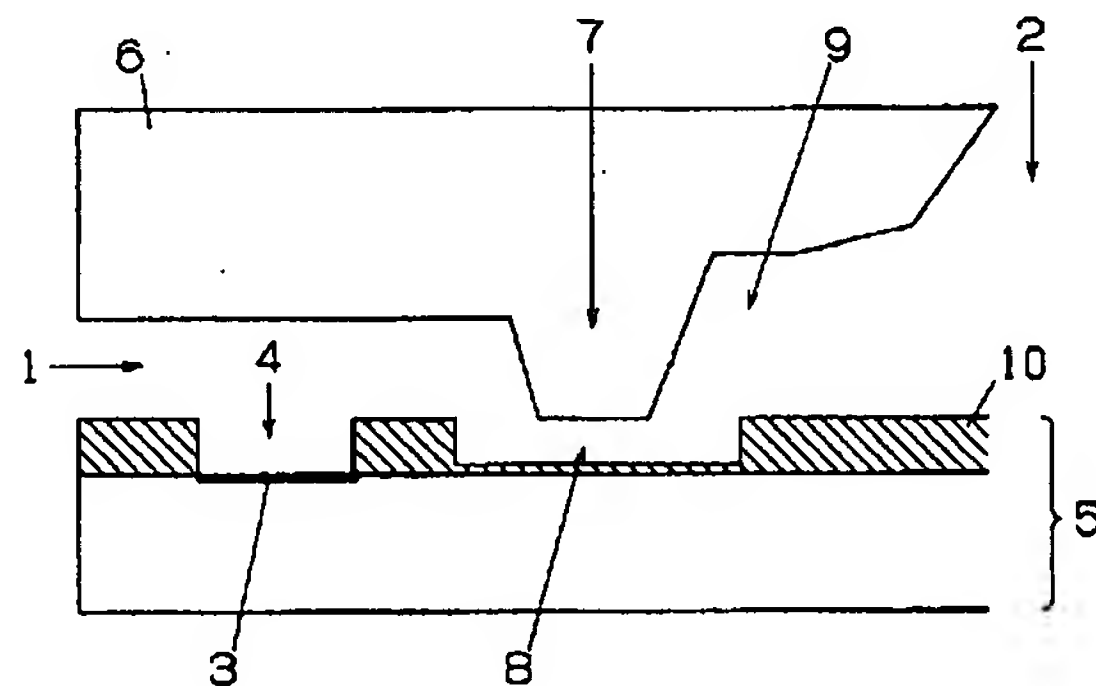
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57)【要約】

【目的】 インクの供給をスムーズに行なうとともに、クロストークを抑えることのできるインクジェット記録ヘッドを提供する。

【構成】 チャネルウェハ6には、ノズル1、個別リザーバ2、および、個別リザーバ2を連結する連結リザーバ部9が異方性エッチングにより形成されている。一方、ヒータ基板5には、各ノズルに対応してヒータ3、及び、ヒータ3の上部にビット4が形成されており、さらに、各ノズルに対応して個別のバイパスビット8が形成されている。このヒータウェハ5と、チャネルウェハ6が貼り合わされてインクジェット記録ヘッドが作成される。個別のバイパスビット8を形成しているので、ノズルの個別部分を長くでき、クロストークを低減させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノズルを有するチャンネル基板と、複数のヒータを有するヒータ基板により構成されるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記チャンネル基板に複数の液室と、該複数の液室を連結する共通液室部を設け、前記ヒータ基板に前記共通液室部と各ノズルを連結する複数の凹部を設けたことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、サーマルインクジェット記録装置のインクジェット記録ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、ヒータの発熱により発生する蒸気バブルの圧力によってインク滴をノズルから噴射して記録を行なうインクジェット記録装置が開発されている。このインクジェット記録装置に用いられる記録ヘッドは、例えば、複数のノズルを有するチャンネル基板と、複数のヒータを有するヒータ基板により構成される。図11は一般的なインクジェット記録ヘッドの斜視図である。図中、1はノズル、3はヒータ、4はピット、5はヒータウェハ、6はチャンネルウェハ、10は厚膜樹脂層、22は共通リザーバ、23は気泡、24はインク滴である。チャンネルウェハ6は、例えばSi基板により構成され、複数のノズル1および共通リザーバ22が、異方性エッチングにより形成されている。また、ヒータウェハ5は、Si基板上に複数のノズル1に対応してヒータ3が配置されており、ヒータ7に駆動電流を供給するための図示しない電極、保護膜等が形成されている。また、その上層に、図示しない絶縁層、および、厚膜樹脂層10が積層され、ヒータウェハ5が構成されている。このヒータウェハ5とチャンネルウェハ6が接合され、記録ヘッドを形成している。インクがチャンネルウェハ6上の開口部より供給され、共通リザーバ22を介して各ノズル1へ供給される。ヒータ3上にはピット4が形成されており、ヒータ3の発熱により発生する気泡23の横方向への成長を抑制し、バブルのノズル5からの逸脱や、空気の吸い込みを防止している。ヒータ3の発熱により発生する気泡23の圧力により、インクはノズル1の開口から吐出され、吐出されたインク滴24が図示しない被記録媒体に付着し、記録が行なわれる。

【0003】上述のような従来のインクジェット記録ヘッドにおいて、チャンネルウェハに形成するインク供給部とノズルは、異方性エッチングにより形成している。異方性エッチングは、矩形部分の形成に適しており、精度良く行なうことができる。そのため、インク供給部とノズルは別々の矩形部分として形成する方が望ましい。このような製造方法を採用したインクジェット記録ヘッドとしては、例えば、特開昭61-230954号公報に

記載されているものが知られている。

【0004】図12は、従来のインクジェット記録ヘッドにおけるチャンネルウェハの説明図であり、図12(A)は平面図、図12(B)は断面図である。図中、図11と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。7は未エッチング部、21はダイシング連結溝である。図12に示したインクジェット記録ヘッドは、特開昭61-230954号公報に記載されているものと同種のインクジェット記録ヘッドである。Siウェハにインクを吐出するノズルと外部からインク供給を行なうリザーバを別々の矩形領域となるように、異方性エッチングにより形成する。さらに、リザーバとノズルを連結しインクの流路を作るため、ダイシングによりダイシング連結溝21を形成して、リザーバとノズルの間の未エッチング部7を取り去る。これにより、チャンネルウェハが作成される。

【0005】上述のような記録ヘッドでは、ダイシングによりダイシング連結溝を形成しているため、ヘッドの側面までこの溝が貫通しており、ヘッド側面において充填補修作業が必要である。また、ダイシングは精度の良い加工ができないため、ノズルの長さを精度良く形成することができない。このような不具合を解消するため、例えば、特開平1-148560号公報や、特願平3-348525号等に記載されているような、バイパスピットを用いたインクジェット記録ヘッドが考えられている。

【0006】図13はバイパスピットを用いた従来のインクジェット記録ヘッドの断面図である。図11、図12と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。8はバイパスピットである。図13に示したインクジェット記録ヘッドでは、未エッチング部7を残したまま、対向するヒータ基板5上の厚膜樹脂層10をエッチングし、各ノズルに共通の、または、個別のバイパスピット8を形成して、リザーバとノズルを連結している。

【0007】上述のように、このようなインクジェット記録ヘッドでは、ヒータ上に発生する気泡の圧力により、インクをノズル先端から吐出させる。このときの気泡の圧力は、ノズルの内部方向にもかかり、共通部分から他のノズルへ圧力が伝達されて、近傍のノズルに影響を及ぼす。いわゆるクロストークである。このクロストークは、ノズル部分の長さが長いほど発生しにくくなる。そのため、クロストークを抑えるには、各ノズルに個別のバイパスピットを用いる方が、ノズル部分が長くなるため、有利である。

【0008】一方、上述の例では、リザーバは共通に1つだけ形成している。しかし、記録ヘッドが大型化すると、リザーバのインク供給口も大型化して、チャンネルウェハの強度が低下してしまうという欠点がある。この問題を解決する方法として、例えば、特開平2-235642号公報に記載されているように、リザーバを複数の

分割して形成する方法が考えられている。このような分割したリザーバを有するチャネルウェハを用いる場合、各ノズルに共通のバイパスピットを用いると、他のリザーバから供給されるインクが、共通のバイパスピットを介して供給されるので、インクの供給不足は解消できるが、上述のように、クロストークに対する効果は低下してしまう。各ノズルに個別のバイパスピットを用いると、クロストークを抑える効果は増強されるが、1つのリザーバからインクを供給するノズルが固定されてしまうため、一部のノズルから頻繁にインクの吐出が行なわれると、1つのリザーバから供給されるインク量では不足してしまう等の問題があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、インクの供給をスムーズに行なうとともに、クロストークを抑えることのできるインクジェット記録ヘッドを提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のノズルを有するチャネル基板と、複数のヒータを有するヒータ基板により構成されるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記チャネル基板に複数の液室と、該複数の液室を連結する共通液室部を設け、前記ヒータ基板に前記共通液室部と各ノズルを連結する複数の凹部を設けたことを特徴とするものである。

【0011】

【作用】本発明によれば、液室を複数としてチャネル基板に強度を持たせるとともに、各液室を共通液室で連結したことにより、各液室間でインクの供給が行なえるようになる。そして、ヒータ基板に形成した、各ノズルに個別の凹部で共通液室と各ノズルを連結したことにより、ノズルの個別部分の長さを長くでき、クロストークを低減させることができる。このとき、共通液室で各液室が連結されているので、インクの供給が不足するようなことはない。

【0012】

【実施例】図1は、本発明のインクジェット記録ヘッドの一実施例における概略断面図、図2は、本発明のインクジェット記録ヘッドの一実施例に用いられるチャネルウェハの平面図である。図中、図12、図13と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。2は個別リザーバ、9は連結リザーバ部、11は個別リザーバ隔壁である。チャネルウェハ6には、ノズル1、個別リザーバ2、および、個別リザーバ2を連結する連結リザーバ部9が異方性エッチングにより形成されている。個別リザーバ2は、個別リザーバ隔壁11により仕切られている。そのため、個別リザーバ2のインク供給口となる開口は、それぞれ仕切られており、1つの大きな開口を形成する従来のチャネルウェハに比べ、強度が増してい

る。図2では、個別リザーバ2を6つ設けた場合の例を示している。個別リザーバ2の個数は、適宜設定すれば良い。また、個別リザーバ2は、連結リザーバ部9により連結されている。そのため、ある個別リザーバでインクの供給が不足しても、他の個別リザーバから供給されるインクを連結リザーバ部9を介して、インクの不足している部分に供給することができる。このように、連結リザーバにより、ノズルにインクを安定して供給することができる。

【0013】一方、ヒータ基板5には、各ノズルに対応してヒータ3が設けられるとともに、ヒータ3の上部には、ピット4が形成されており、さらに、各ノズルに対応して個別のバイパスピット8が形成されている。これらは、エッチングにより形成される。ピット4は、ヒータ基板5上の厚膜樹脂層10および図示しない樹脂保護層をパターニングして形成される。また、バイパスピット8は、厚膜樹脂層10のみをパターニングして形成される。上述のチャネルウェハ6においては、ノズル1と、個別リザーバ2、連結リザーバ部9は未エッチング部7で隔てられ、連結していないが、未エッチング部7に対向する部分にバイパスピット8が各ノズルごとに対応して形成されるので、記録ヘッドとして組み立てたときには連結した流路なる。樹脂保護層および厚膜樹脂層10は感光性ポリイミド（商標名プロビミド：富士ハント株式会社製）等を用いて形成することができる。

【0014】このヒータ基板5と、図2に示したようなチャネル基板6が貼り合わされてインクジェット記録ヘッドが作成される。各個別リザーバ2の開口部から供給されるインクは、連結リザーバ部9を介して、各ノズルに対応したバイパスピット8、ノズル1に供給される。

【0015】このようなインクジェット記録ヘッドでは、個別のバイパスピット8を用いているため、各ノズルの個別の部分の部分が連結リザーバ部9の位置まで延びており、ノズル間のクロストークを低減することができる。

【0016】図3乃至図7は、本発明のインクジェット記録ヘッドの一実施例の作成過程の説明図である。図中、図2と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。12は Si_3N_4 膜、13は SiO_2 膜である。

【0017】まず、(100)結晶面を表面に持つシリコンウェハ6上に、 SiO_2 膜13を熱酸化により5000Å形成し、ノズル、個別リザーバ、連結リザーバ部を除くようにフォトリソプロセスでパターンを形成した後、 SiO_2 膜13をドライエッチング法によりパターニングする。次に、CVD法により Si_3N_4 膜12を形成した後、個別リザーバのみ開口するようにパターニングする。基板の裏面は、パターニングされない SiO_2 膜、 Si_3N_4 膜が残される。この状態を図3に示す。

【0018】この2層のマスクパターンを図8に示す。図8では、リザーバ部分のマスクの開口部分を示してい

る。図中、実線でハッチングした部分が Si_3N_4 膜12の開口した部分であり、点線でハッチングした部分が SiO_2 膜13の開口した部分である。この SiO_2 膜13は、後述する第2のエッチング工程でエッチングマスクとなるものであり、連結リザーバ部9を作成するためと、個別リザーバ2を分離している個別リザーバ隔壁11上部の接着部を残すために、図8に示したような、櫛歯状のパターンで作成される。また、 Si_3N_4 膜12は、上述のように、個別リザーバ2の部分が開口したパターンとして形成される。

【0019】以上のように2つのパターンのエッチングマスクを形成した後、異方性エッチングの工程に移る。まず、図4に示すように、 Si_3N_4 膜12をエッチングマスクとして、 90°C に加熱した水酸化カリウム水溶液で個別リザーバ2を形成するための第1のエッチング工程を行なう。このとき、個別リザーバ2はそれぞれが分離されており、シリコンウェハ6の反対側まで貫通した貫通孔として形成され、シリコンウェハの反対側の開口部がインク供給口となる。

【0020】次に、図5に示すように、 180°C に加熱したリン酸で Si_3N_4 膜12を除去する。そして、図6に示すように、今度は SiO_2 膜13をエッチングマスクとして、 90°C に加熱した水酸化カリウム水溶液でノズル1および連結リザーバ部9を形成する第2のエッチング工程を行なう。このとき、第1のエッチング工程で形成された個別リザーバ2の部分もエッチングされるため、平面をエッチングした場合に形成される面とは角度の異なる面が現れる。しかし、個別リザーバ2および連結リザーバ部9は、それほど厳密な形状を要求されないため、このような面が現れても差し支えはない。

【0021】最後に、フッ酸で SiO_2 膜13を除去して、図7に示すように、ノズル1、個別リザーバ2および連結リザーバ部9が形成されたチャネルウェハ6が完成する。完成したチャネルウェハ6は、図2に示したようなものとなる。

【0022】上述の作成過程において形成された連結リザーバ部9は、従来のダイシング等の方法を用いる場合に比べ、記録ヘッド形成後に側面に露出する開口部がないので、これを塞ぐ工程は不要である。

【0023】図9は、本発明のインクジェット記録ヘッドの具体例を示す部分断面図である。上述の製造工程により作成されたチャネルウェハを用いて、実際に図9に示すような記録ヘッドを作成した。この図では、ノズル及びリザーバ付近の断面を模式的に示しているため、実際の寸法とは相違する。なお、リザーバ付近の作成に用いたマスクパターンの開口部の詳細は図8に示す通りである。図8に示す各部の寸法は、第1のエッチングでエッチングされる Si_3N_4 膜12の開口部、すなわち、個別リザーバ2のノズル配列方向の長さM1は $1980\mu\text{m}$ 、ノズル長手方向の長さM2は $1290\mu\text{m}$ であ

る。また、第2のエッチングでエッチングされる SiO_2 膜13の開口部、すなわち、個別リザーバ2と連結リザーバ部9の部分の寸法は、個別リザーバ部分が Si_3N_4 膜12の開口部よりも $20\mu\text{m}$ 大きくしてあり（図中、M3の部分）、また、連結リザーバ部9のノズル長手方向の長さL4は $198\mu\text{m}$ であり、ノズル配列方向は、複数の個別リザーバ2の最左端から最右端までの領域である。

【0024】このようなマスクを用いて作成されたチャネルウェハ6の寸法は、第1のエッチングでチャネルウェハ6の裏面に開口したインク供給口の長さL1が $512\mu\text{m}$ である。個別リザーバ2において、第1のエッチングでエッチングされ第2のエッチングでエッチングされなかった斜面の水平方向の長さL2は $311\mu\text{m}$ である。角度は第1のエッチングの際の角度 54.7° である。第1のエッチングでエッチングされ、さらに第2のエッチングでエッチングされた斜面は、水平方向の長さL3が $151\mu\text{m}$ 、垂直方向の長さL4が $84\mu\text{m}$ である。連結リザーバ9の水平部分の長さL5は $78\mu\text{m}$ 、斜面の部分の水平方向の長さL6は $47\mu\text{m}$ 、垂直方向の長さL7は $66\mu\text{m}$ である。未エッチング部7の長さL8は $20\mu\text{m}$ である。リザーバとともに形成されるノズル1の高さL9は $35\mu\text{m}$ である。

【0025】上述のようなチャネルウェハとともに用いるヒータウェハの寸法は、保護層及び厚膜樹脂層の長さL10が $28\mu\text{m}$ 、ノズル開口部からバイパスピット9の端部までの距離L13は $302\mu\text{m}$ 、バイパスピット9の長さL11は $144\mu\text{m}$ 、未エッチング部7の連結リザーバ9側の端部からバイパスピット9の側壁までの長さL12は $60\mu\text{m}$ である。

【0026】図10はノズル配列の端部付近の拡大図である。上述のようなインクジェット記録ヘッドのノズル配列方向を見ると、連結リザーバ9の両端は、第2のエッチングにより斜面となる。そのため、連結リザーバ9の高さが低い部分では、十分なインクの供給が行なわれない。このインクの供給性の差を解消するため、中央部付近のノズルの連結リザーバ9の高さTが確保できない部分のノズルをダミーノズルとする。具体的には、連結リザーバ9の高さTは、図9の $(L4+L7)$ であり、 $150\mu\text{m}$ である。また、異方性エッチングによる Si のエッチング角度 θ は 54.7° である。これらの値から計算すると、連結リザーバ9の高さT1が確保できない距離T2は、 $122.4\mu\text{m}$ である。ノズルの配列間隔は、約 $84.5\mu\text{m}$ であるから、端部の2本ずつのノズルをダミーノズルとすれば良いことになる。このダミーノズルにより、他のノズルへのインクの供給を安定して行なうことができるようになり、ヘッド端部での画質不良を改善することができる。

【0027】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明

7

によれば、ヒータ基板に形成した、各ノズルに個別のバイパスピットを対応させて配置し、ノズルとリザーバを連結したことにより、ノズルの個別部分の長さを長くでき、クロストークを低減させることができるという効果がある。また、インクのリザーバ部を複数に分割して形成したことにより、チャネル基板に強度を持たせることができる。このとき、連結リザーバで各個別リザーバが連結されているので、インクの供給が不足するようなことはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェット記録ヘッドの一実施例における概略断面図である。

【図2】 本発明のインクジェット記録ヘッドの一実施例に用いられるチャネルウェハの平面図である。

【図3】～

【図7】 本発明のインクジェット記録ヘッドの一実施例の作成過程の説明図である。

8

【図8】 リザーバ部分のマスクの開口部分の説明図である。

【図9】 本発明のインクジェット記録ヘッドの具体例を示す部分断面図である。

【図10】 ノズル配列の端部付近の拡大図である。

【図11】 一般的なインクジェット記録ヘッドの斜視図である。

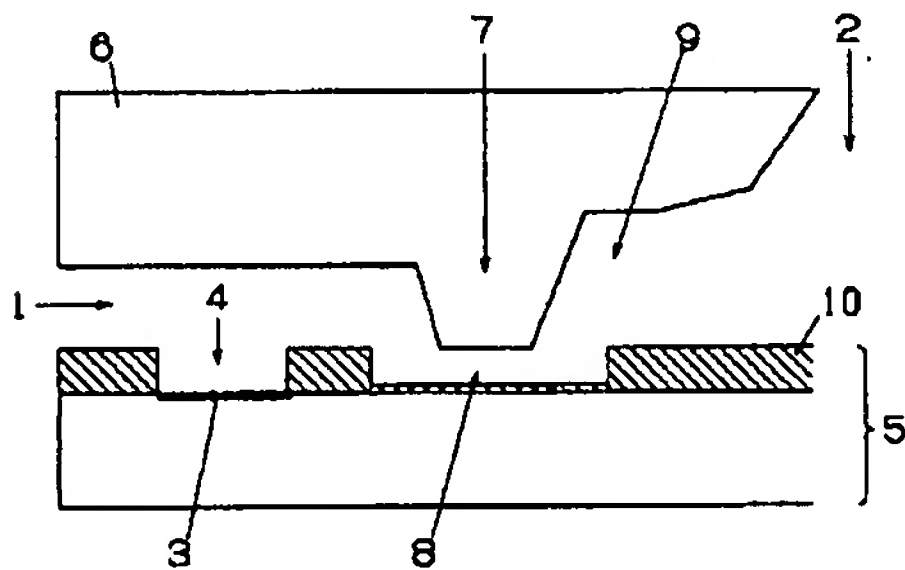
【図12】 従来のインクジェット記録ヘッドにおけるチャネルウェハの説明図である。

10 【図13】 バイパスピットを用いた従来のインクジェット記録ヘッドの断面図である。

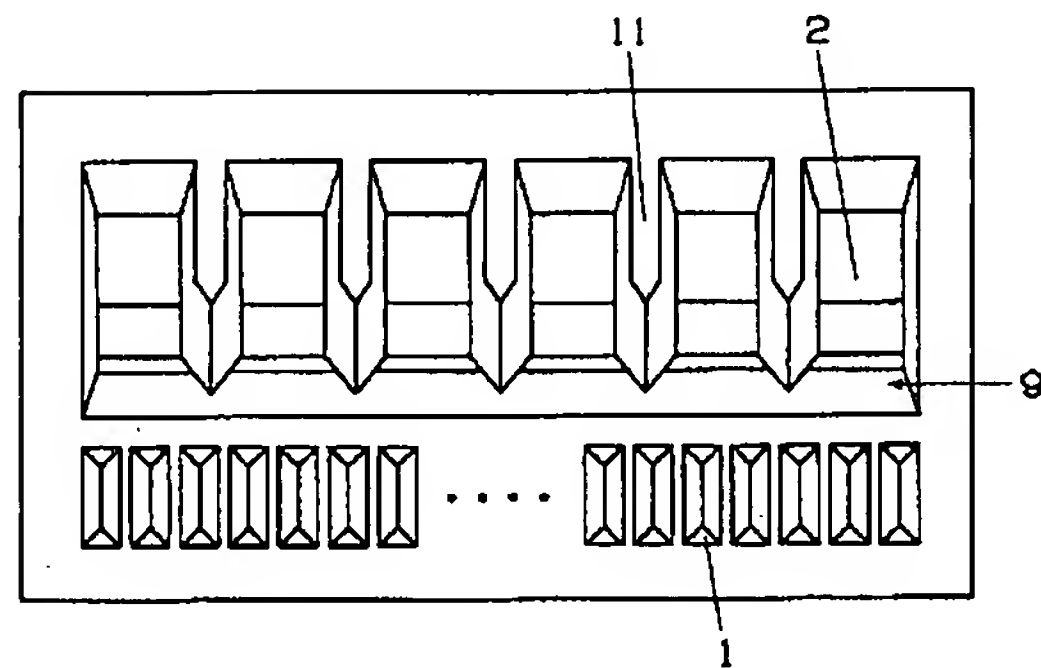
【符号の説明】

1 ノズル、2 個別リザーバ、3 ヒータ、4 ピット、5 ヒータウェハ、6 チャネルウェハ、7 未エッチング部、8 バイパスピット、9 連結リザーバ部、10 厚膜樹脂層、11 個別リザーバ隔壁、12 Si_3N_4 膜、13 SiO_2 膜。

【図1】



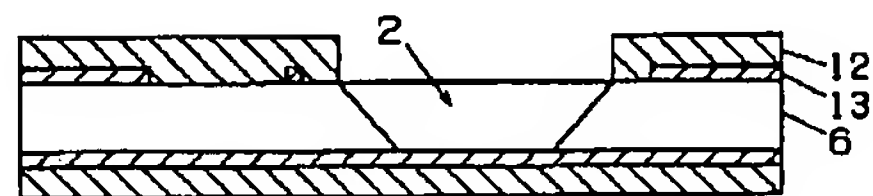
【図2】



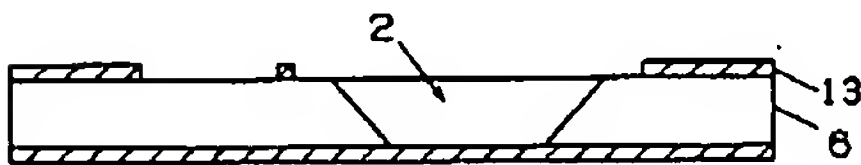
【図3】



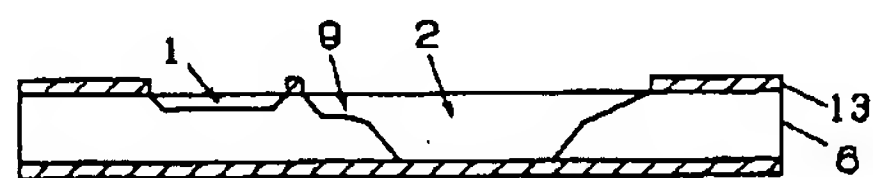
【図4】



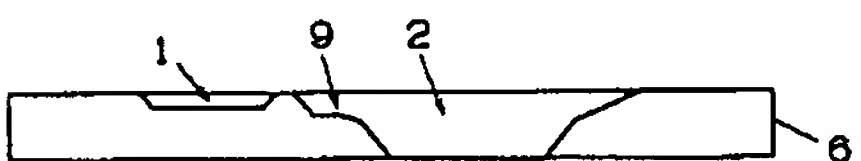
【図5】



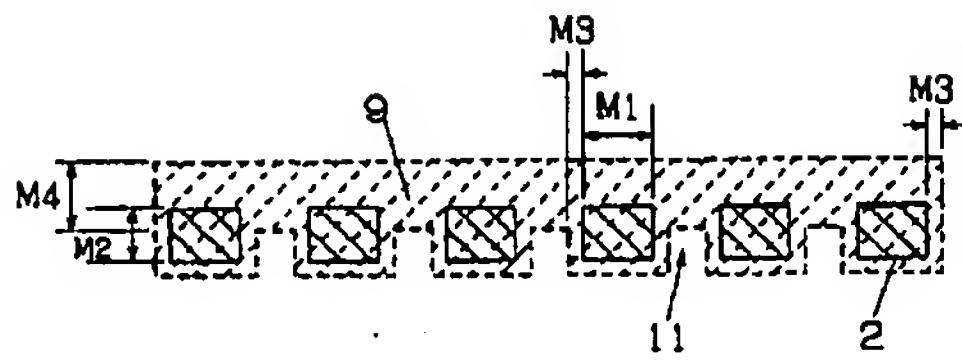
【図6】



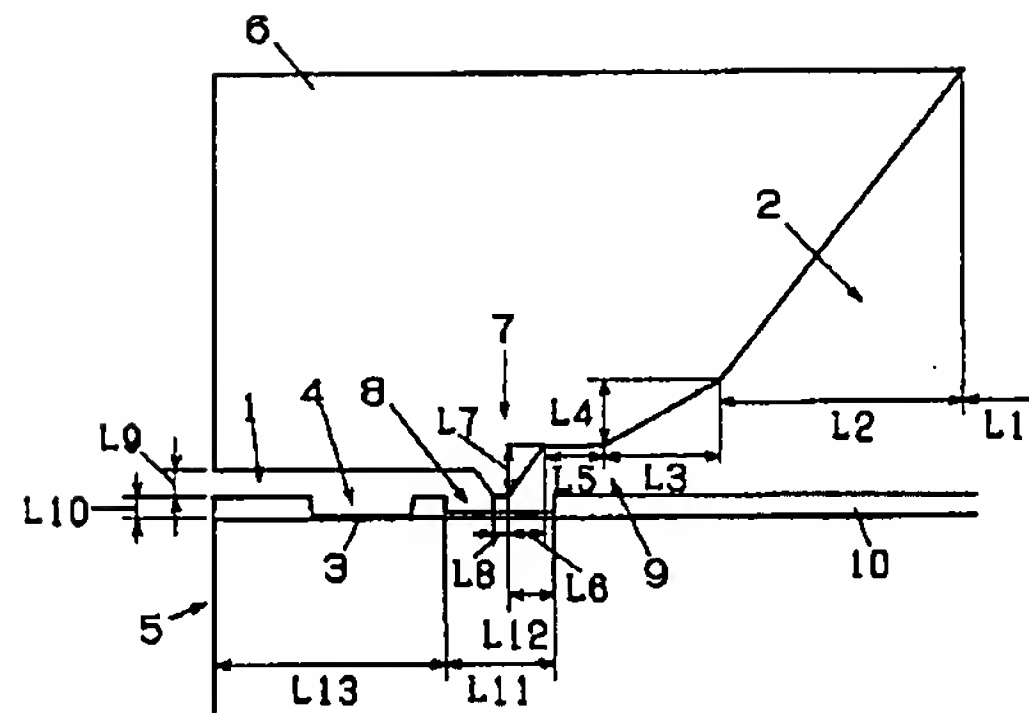
【図7】



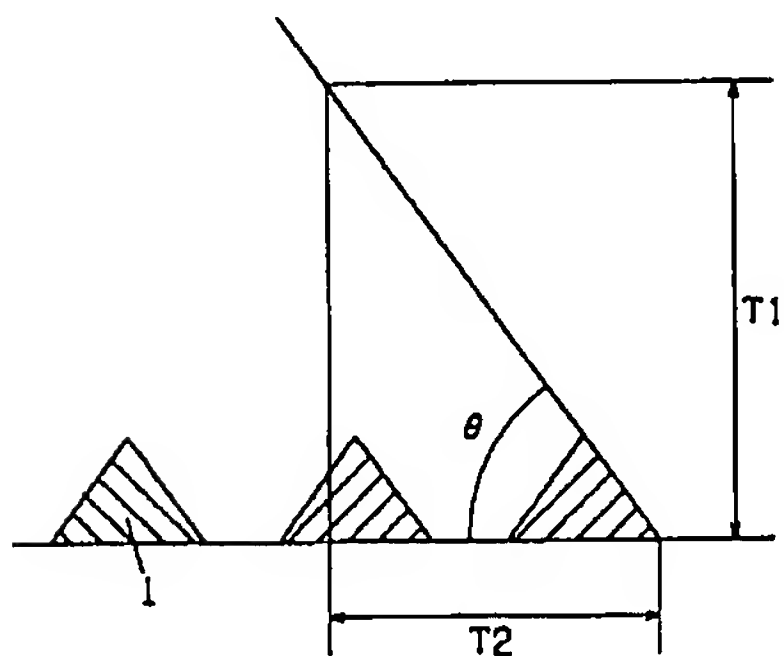
【図8】



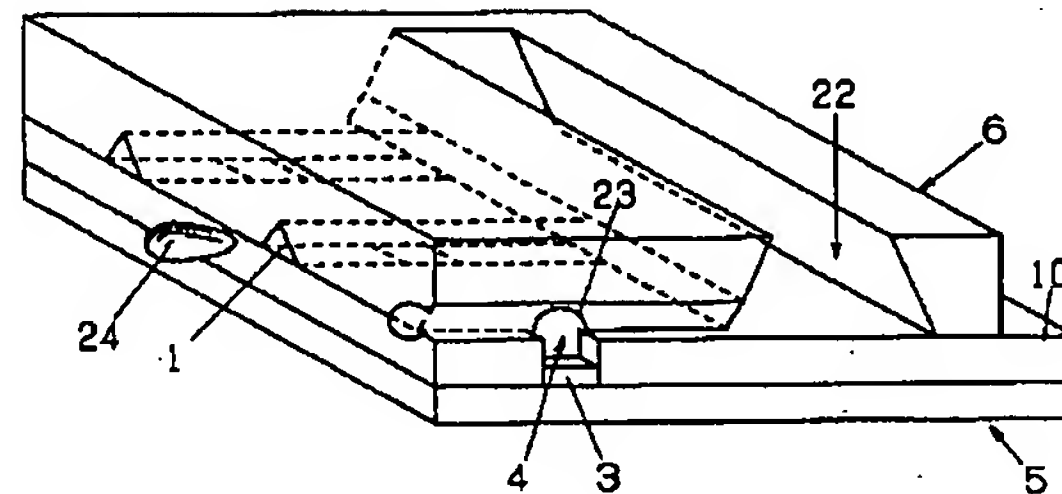
【図9】



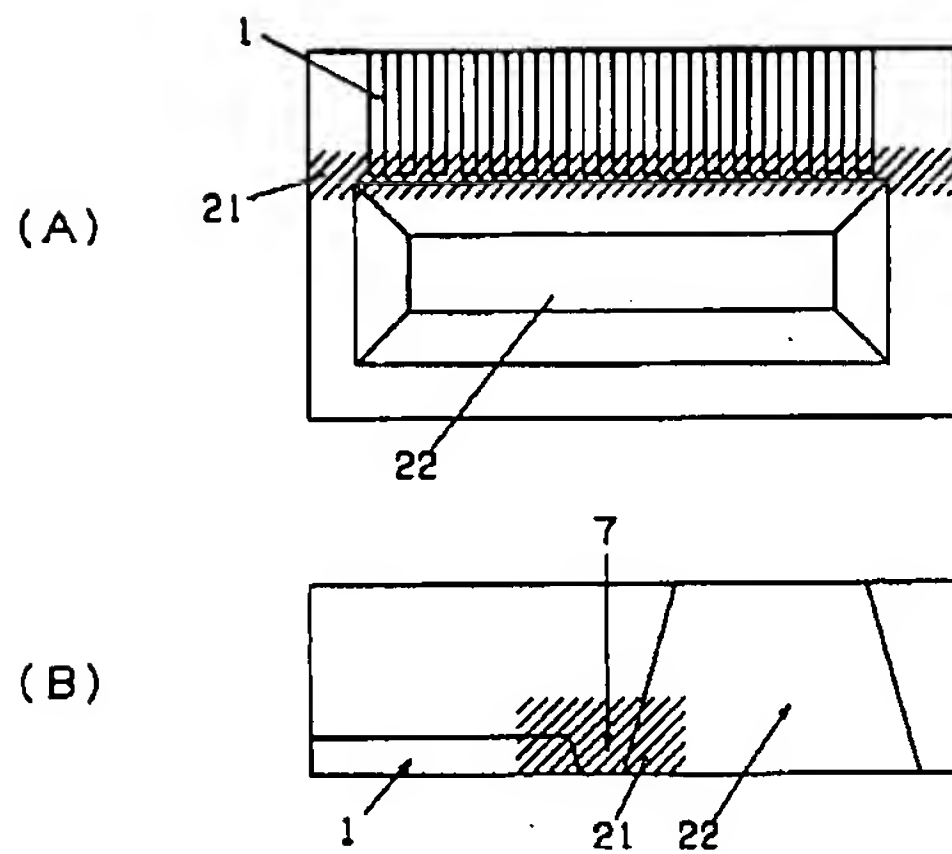
【図10】



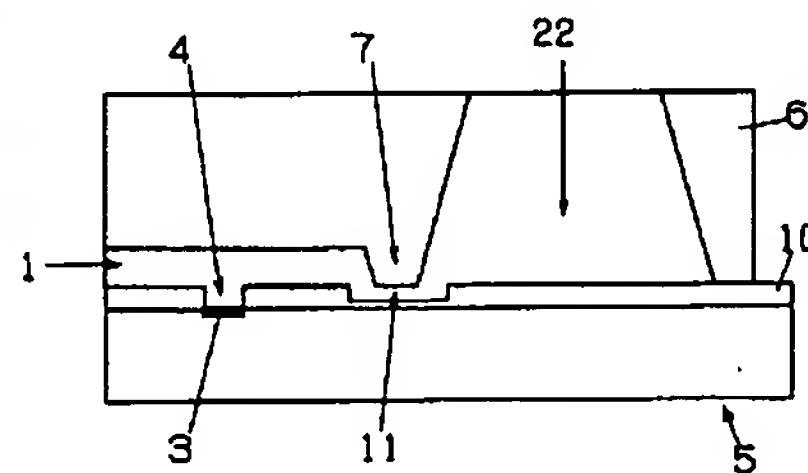
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 齊藤 孝一
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(72)発明者 藤井 雅彦
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 森田 直己
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(72)発明者 藤村 義彦
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 小泉 幸久
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 片岡 雅樹
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 鈴木 雅
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内